

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-141610

(43)Date of publication of application : 02.06.1995

(51)Int.Cl. G11B 5/127  
G11B 5/02

(21)Application number : 05-286808

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 16.11.1993

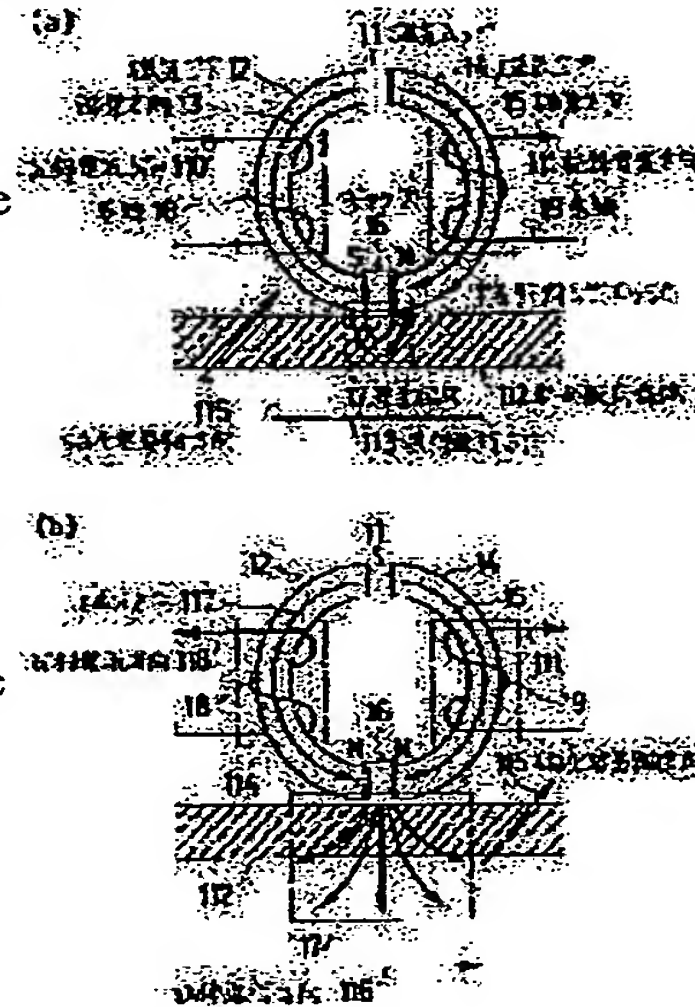
(72)Inventor : ITO HIROBUMI  
HIROSACHI MASAKI

## (54) MAGNETIC HEAD AND METHOD FOR RECORDING TO MAGNETIC RECORDING MEDIUM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To execute stable forward and backward recording without giving a difference in recording density characteristics between forward and backward paths on a magnetic recording medium, such as a diagonal orientation coating type magnetic recording medium of vapor deposition type magnetic recording medium, of which the direction of axis of easy magnetization is inclined in a film thickness direction.

CONSTITUTION: The magnetic head 11 formed by butting two of semicircular magnetic cores 12, 14 wound with windings 18, 19 in such a manner that the sections of the respective magnetic cores face each other is used. The recording is executed by determining the direction 110 of the recording current flowing in the winding 18 of the one magnetic core 12 in such a manner that the magnetic flux direction 13 in the one magnetic core 12 of the magnetic head 11 and the magnetic flux direction 15 in another magnetic core 14 are aligned. The recording is also executed by determining the direction 118 of the recording current flowing in the winding 18 of the one magnetic core 12 in such a manner that the magnetic flux direction 117 in the one magnetic core 12 of the magnetic head 11 and the magnetic flux direction 15 in another magnetic core 14 are reversed in direction.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-141610

(43)公開日 平成7年(1995)6月2日

(51)IntCl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/127		A 7303-5D		
5/02		A 7426-5D		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-286808

(22)出願日 平成5年(1993)11月16日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 伊藤 博文

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 廣幸 正樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

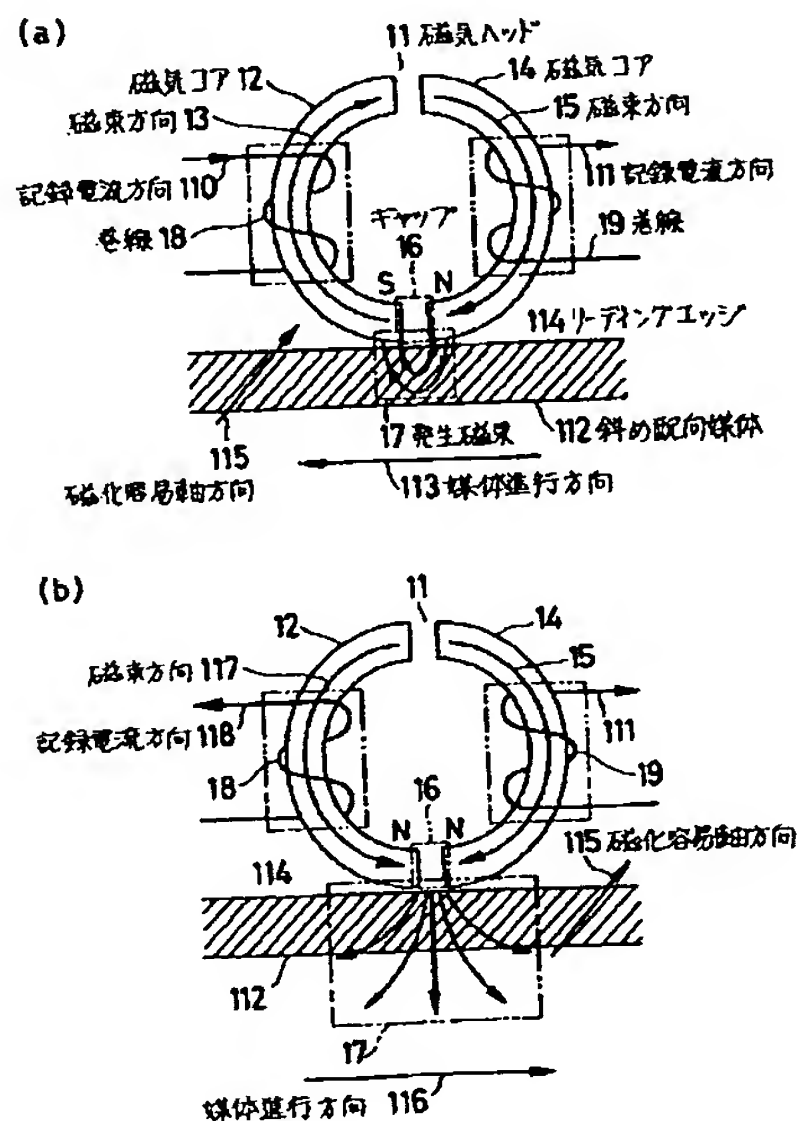
(74)代理人 弁理士 武田 元敏

(54)【発明の名称】 磁気ヘッドおよび磁気記録媒体への記録方法

(57)【要約】

【目的】 斜め配向塗布型磁気記録媒体または蒸着型磁気記録媒体などのような磁化容易軸方向が膜厚方向に傾いている磁気記録媒体に、往路と復路の記録密度特性の差をつけることなく、安定して往復記録することができる磁気ヘッドと前記磁気ヘッドを用いた記録方法を提供する。

【構成】 巻線18、19を施した半円状の磁気コア12、14の2つを、それぞれの磁気コア断面が向き合うように突き合わせた磁気ヘッド11を使用し、前記磁気記録媒体に順方向記録する場合、磁気ヘッド11の一方の磁気コア12内の磁束方向13と、もう一方の磁気コア14内の磁束方向15が一致するように、一方の磁気コア12の巻線18に流れる記録電流方向110を決定して記録し、逆方向記録する場合、磁気ヘッド11の一方の磁気コア12内の磁束方向117と、もう一方の磁気コア14内の磁束方向15が逆方向になるように、一方の磁気コア12の巻線18に流れる記録電流方向118を決定して記録する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 巻線を施した半円状の磁気コア2つを、それぞれの磁気コアの断面が向き合うように突き合わせたことを特徴とする磁気ヘッド。

【請求項2】 前記磁気ヘッドにおいて、磁化容易軸方向が膜厚方向に傾いている磁気記録媒体に、順方向で記録する場合、一方の前記磁気コア内の磁束方向ともう一方の前記磁気コア内の磁束方向が一致するように、一方の前記磁気コアの巻線に流れる記録電流の方向を決定し、前記磁気記録媒体に記録し、前記磁気記録媒体に、逆方向で記録する場合、一方の前記磁気コア内の磁束方向ともう一方の前記磁気コア内の磁束方向が逆方向になるように、一方の前記磁気コアの巻線に流れる記録電流の方向を決定し、前記磁気記録媒体に記録することを特徴とする磁気記録媒体への記録方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、塗布型磁気記録媒体の特性向上の手段である斜め配向塗布型磁気記録媒体、または磁化容易軸方向が膜厚方向に傾いている蒸着型磁気記録媒体などのような磁化容易軸方向が膜厚方向に傾いている磁気記録媒体に、往路と復路の記録密度特性の差をつけることなく、安定して往復記録することができる磁気ヘッドと前記磁気ヘッドを用いた記録方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】塗布型磁気記録媒体(以下、塗布型媒体と略称する)は、一般的に、テープ状媒体では長手方向に、ディスク状媒体では円周方向に面内配向処理を行う。これは、磁気ヘッドから発生する磁束の向きがほぼ塗布型媒体の進行方向に向いていることから、塗布型媒体の進行方向における塗布型媒体の磁気特性(特に角型比)を向上させることによって、高密度記録を可能とするためである。

【0003】しかし、従来の磁気ヘッドと塗布型媒体との接触部分における磁気ヘッドから発生する磁束を詳細に観察すると、必ずしも塗布型媒体の進行方向に磁束が向いているとは限らない。図4は従来の塗布型媒体と磁気ヘッドの発生磁界との関係を示し、磁気ヘッド41の磁気コア47に施されている巻線44に、記録電流方向46のような電流を流すと、磁気コア47内に磁束方向45のような磁束が発生する。磁気コア47にはギャップ42が設けられており、ギャップ42からの漏れ磁束である発生磁束43によって塗布型媒体48に記録される。今、発生磁束43を詳細に観察すると、塗布型媒体48の膜厚方向の磁束成分が多く含まれている。より一層の高密度記録を達成するためには、膜厚方向の磁束成分を有効に利用するのがより得策といえる。つまり、磁気ヘッド41のギャップ42近傍での発生磁束43の方向の塗布型媒体48の磁気特性を向上させることにより、より一層の高密度記録を達成でき

る。

【0004】そこで、塗布型媒体中の磁性粒子を塗布型媒体の膜厚方向へ斜めに配向した斜め配向塗布型磁気記録媒体(以下、斜め配向媒体と略称する)が考えられた。塗布型媒体中の磁性粒子を斜めに配向することによって、塗布型媒体の磁化容易軸方向を面内方向から膜厚方向に傾けることができるため、磁気ヘッドのギャップ近傍での発生磁束の方向の塗布型媒体の磁気特性が向上する。したがって、斜め配向媒体は、従来の塗布型媒体に比べ、より一層の高密度記録が可能である。これは、金属微粒子をベースフィルム上に蒸着して作製される蒸着型磁気記録媒体(以下、蒸着型媒体と略称する)において、磁化容易軸方向が面内方向から膜厚方向へ傾いていることが、良好な記録密度特性の一要因であることと類似した考え方である。

【0005】しかし、前記斜め配向媒体や前記蒸着型媒体のような、磁化容易軸方向が膜厚方向に傾いている磁気記録媒体では、前記磁気記録媒体の磁化容易軸方向と、媒体進行方向と反対側の磁気ヘッドのギャップ近傍、つまりリーディングエッジ側の磁束方向とを一致させる必要がある。図5は斜め配向媒体と磁気ヘッドのギャップ近傍の発生磁束との関係を示す図であり、図5(a)のように、斜め配向媒体112の磁化容易軸方向115とリーディングエッジ51側での発生磁束43の方向が、ほぼ一致している媒体進行方向113を順方向という。また、図5(b)のように、斜め配向媒体112の磁化容易軸方向115と、リーディングエッジ51と反対方向であるトレーリングエッジ52側の発生磁束43の方向が、ほぼ一致している媒体進行方向116を逆方向という。

【0006】順方向の記録の場合、最初にリーディングエッジ51側の発生磁束43によって媒体の磁化容易軸方向115に磁化される。その後、斜め配向媒体112は、さまざまな方向の磁気ヘッドの発生磁束43を受けるが、最初に磁化容易軸方向115に磁化されているため、斜め配向媒体112の磁化容易軸方向115の異方性磁界が高ければ、それらの発生磁束43にそれほど影響を受けない。つまり、リーディングエッジ51側の発生磁束43によって斜め配向媒体112の残留磁化が決定される。

【0007】しかし逆方向の記録では、トレーリングエッジ52側の発生磁束43の方向と、斜め配向媒体112の磁化容易軸方向115が、ほぼ同一の方向であるため、トレーリングエッジ52側の発生磁束43によって斜め配向媒体112の残留磁化が決定される。しかし、トレーリングエッジ52に斜め配向媒体112がたどりつくまでに、さまざまな方向の発生磁束43を受けるため、斜め配向媒体112はさまざまな方向に磁化されてしまう。よって、最終的な残留磁化は、順方向での残留磁化に比べ小さくなってしまふ。

【0008】上記に述べたことから、斜め配向媒体や蒸着型媒体のような磁化容易軸方向が膜厚方向に傾いてい

る磁気記録媒体では、順方向で記録することによって、面内配向した場合より、より一層の高密度記録が期待できる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記磁気記録媒体では、1つの磁気コアで構成されている構造上の問題から、一般のオーディオカセットテープのような往復記録を行うと、往路と復路で記録密度特性に差が生じ、往復路で安定して記録再生することができない。これは、往路で順方向とすると、復路では逆方向になってしま

い、復路の記録密度特性が、往路の記憶密度特性に比べて低くなってしまうためである。

【0010】本発明はこのような従来の往復路における記録密度特性の差をなくし、磁気記録媒体の安定した往復記録を可能とすることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の問題点を解決し、目的を達成するため、巻線を施した半円状の磁気コア2つを、それぞれの磁気コア断面が向き合うように突き合わせた磁気ヘッドを使用し、前記磁気記録媒体に順方向で記録する場合には、前記磁気ヘッド中の一方の磁気コア内の磁束方向ともう一方の磁気コア内の磁束方向が一致するように、一方の磁気コアの巻線に流れる記録電流の方向を決定して記録し、前記磁気記録媒体に逆方向で記録する場合には、前記磁気ヘッド中の一方の磁気コア内の磁束方向ともう一方の磁気コア内の磁束方向が逆方向になるように、一方の磁気コアの巻線に流れる記録電流の方向を決定して記録する。

【0012】

【作用】本発明の磁気ヘッドとその記録方法によって、磁気記録媒体に往復記録を行っても、往路と復路で同様な記録密度特性を得ることができ、磁気記録媒体の良好な記録密度特性を犠牲にすることなく、有効に利用することができる。

【0013】

【実施例】本発明を斜め配向媒体を用いて実施した例を以下に説明する。

\*

本発明の磁気ヘッド	材質	: センダスト
	ギャップ長	: 0.25 μm
	トラック幅	: 30 μm
	コイル巻数	: 15 Turn
	アジマス角	: 20 deg

【0019】次に、測定に用いた塗布型媒体の諸元を(表2)に示す。

【0020】

【表2】

\*【0014】図1は本発明の一実施例における磁気ヘッドの構造図と、前記磁気ヘッドからの発生磁束と斜め配向媒体との関係図を示す。

【0015】磁気ヘッド11の構造は、巻線18, 19を施した半円状の磁気コア12, 14を、それぞれの断面が向き合うように突き合わせたものである。このような構造にすることによって、一方の磁気コア12に施した巻線18に流れる記録電流方向110を逆転することによって発生磁束17の分布を変化させることができる。例えば、図1(a)のように、磁気ヘッド11の一方の磁気コア12内の磁束方向13と、もう一方の磁気コア14内の磁束方向15を一致するように記録電流方向110, 111を定めると、磁気ヘッド11からの発生磁束は、磁気ヘッド11のギャップ16近傍の2つの磁気コア12, 14が引き合うように磁極S, Nが発生するため、後述する図3の記録密度特性の相対出力特性図のような、図4に示した従来の磁気ヘッド41の発生磁束43と同様の発生磁束17が得られる。また、図1(b)のように、一方の磁気コア12に施した巻線18の記録電流方向118を逆転させると、磁気ヘッド11のギャップ16近傍の2つの磁気コア12, 14が反発するように磁極N, Nが発生するので、磁束が放射状に発散したような発生磁束17が得られる。

【0016】今、図1(a)のような磁気ヘッド11の発生磁束17のとき、斜め配向媒体112への記録が順方向になるように媒体進行方向113を定めた場合、図1(b)の斜め配向媒体112の媒体進行方向116のように進行方向を逆転したとき、一方の磁気コア12に施した巻線18の記録電流方向118を逆転し、磁気ヘッド11からの発生磁束17が放射状に発散したような磁束分布にすることによって、リーディングエッジ114での発生磁束17の方向と、斜め配向媒体112の磁化容易軸方向115を合わせることができ、順方向で記録したのと同じ効果を得ることができる。

【0017】本実施例で使用した本発明の磁気ヘッドの諸元を(表1)に示す。

【0018】

【表1】



5			6
磁化容易軸角度 <sup>1)</sup>			1 2 deg
磁気特性 <sup>2)</sup>	飽和磁束密度	面内	3 3 5 0 Gauss
		磁化容易軸	3 3 5 0 Gauss
	残留磁束密度	面内	2 7 7 0 Gauss
		磁化容易軸	2 8 3 0 Gauss
	角型比	面内	0. 8 2 7
		磁化容易軸	0. 8 4 5
	保磁力	面内	1 6 7 0 Oe
		磁化容易軸	1 7 2 5 Oe
テープ幅・膜厚 <sup>3)</sup>			1 / 2 インチ・13. 5 μm

1) トルクメータで測定。面内からの傾斜角度。

2) 面内は、面内方向での磁気特性を示す。磁化容易軸は、1)での測定結果角度での磁気特性で、反磁界補正を行なった。

3) 磁性層+ベースフィルム+バックコート層

【0021】トルクメータで測定した磁化容易軸角度は、面内から約12deg膜厚方向に傾いており、その角度で測定した磁気特性は、面内方向の磁気特性に比べて、いずれの項目も上回っており、測定に用いた塗布型媒体は、斜め配向媒体であることがわかる。

【0022】斜め配向媒体と本発明の磁気ヘッドを組み合わせた場合の往復路での記録密度特性は、回転ドラム型電磁変換特性測定装置、通称ドラムテスト(以下、ドラムテストと略称する)を用いて測定した。また比較のため、斜め配向媒体と従来の磁気ヘッドを組み合わせた場合の往復路の記録密度特性もドラムテストを用いて測定した。本発明の磁気ヘッドを使用した場合のドラムテストのブロック図を図2に、従来の磁気ヘッドを使用した場合のドラムテストのブロック図を図6に示す。

【0023】斜め配向媒体112を取り付ける回転ドラム27はモータ28と連結され、モータの回転方向を制御することで回転ドラム27の回転方向を逆転することができる。これを利用して、回転ドラム27の正回転を往路、逆回転を復路とした。そこで、斜め配向媒体112は、回転ドラム27の正回転で順方向になるように取り付けられた。つまり、斜め配向媒体112は、往路において順方向、復路において逆方向となるようにした。また、本実施例では、記録専用ヘッド23と再生専用ヘッド24を用いて記録再生を行う録再分離を行った。これは、本発明の磁気ヘ

ッドが、その構造上、再生効率が低いと考えられるためである。記録信号は、信号発振器21により発生させ、信号発振器21の出力信号は記録アンプ22によって増幅される。図2に示した本発明の専用ヘッド23、24を用いた場合、記録アンプ22の出力は、本発明の磁気ヘッドである記録専用ヘッド23に入力する。記録アンプ22の出力は2系統あり、一方の出力は記録電流方向切替スイッチ29を介して、記録専用ヘッド23の一方の磁気コアに施された巻線(微動ステージ210)に入力する。もう一方の出力は、そのまま、記録専用ヘッド23のもう一方の磁気コアに施された巻線に入力する。ここで、往路記録の場合、記録電流方向切替スイッチ29がつながっている側の磁気コア内の磁束方向が、もう一方の磁気コア内の磁束方向と一致するように、記録電流方向切替スイッチ29を切り替えて記録する。

【0024】また、復路記録の場合、記録電流方向切替スイッチ29を往路記録の場合と反対方向に切り替えて記録する。図6に示した従来の磁気ヘッドを用いた場合は、記録アンプ22の出力の1系統を記録専用ヘッド61に入力する。このように、斜め配向媒体112に記録された信号は、再生専用ヘッド24の巻線(微動ステージ211)によって検出され、その出力を再生アンプ25で増幅し、スペクトルアナライザ26に入力する。

【0025】その他のドラムテストによる記録密度特性

7  
の測定条件を(表3)に示す。

【0026】

8  
\*【表3】

\*

使用磁気ヘッド	記録ヘッド <sup>2)</sup>	a. 本発明の磁気ヘッド <sup>1)</sup>
		b. 材質：センダスト ギャップ長：0.25 μm トラック幅：30 μm コイル巻数：15 Turn アジマス角：20 deg
	再生ヘッド	材質：フェライト ギャップ長：0.20 μm トラック幅：25 μm コイル巻数：20 Turn アジマス角：20 deg
ヘッド・テープ相対速度		3.8 m/s
記録波長及び記録周波数		
記録波長 [μm]		1.93 1.16 0.83 0.63 0.48 0.38
記録周波数 [MHz]		2.0 3.3 4.5 6.0 8.0 10.0

1)【表1】参照のこと。

2) b. は、a. 本発明の磁気ヘッドとの比較のために用いた。

【0027】次に、斜め配向媒体と本発明の磁気ヘッドを組み合わせた場合の往路での記録密度特性を基準として、その復路、さらに斜め配向媒体と従来の磁気ヘッドを組み合わせた場合の往復路での記録密度特性の相対出力特性図を図3に示す。

【0028】まず、従来の磁気ヘッドを使用した場合の斜め配向媒体の往復路の記録密度特性(白丸、白四角)を比較すると、記録波長(横軸)が短くなるほど、復路の記録密度特性は徐々に低下しており、記録波長0.38 μmにおいては、約1.7dB低下している。これは、復路、すなわち逆方向ではトレーリングエッジ側の磁束によって斜め配向媒体の残留磁化が決定されるが、トレーリングエッジに媒体がたどりつくまでに、さまざまな方向の従来の磁気ヘッドからの磁束を受け、斜め配向媒体はさまざまな方向に磁化されてしまい、最終的な残留磁化は、順方向での残留磁化に比べ小さくなってしまいうためである。

【0029】これに対して、本発明の磁気ヘッドを用いて斜め配向媒体112の往復路の記録を行った場合、両者の記録密度特性(黒丸、黒四角)の差はほとんどなく、記録波長0.38 μmにおいても、復路の記録密度特性は、往路の記録密度特性に比べて約0.3dBしか低下していな

い。これは、復路、すなわち逆方向での記録において、本発明の磁気ヘッドの一方の磁気コア内の磁束方向が、もう一方の磁気コア内の磁束方向と反対方向になるように、一方の磁気コアに施した巻線の記録電流方向を逆転して記録することによって、磁気ヘッドからの発生磁束が放射状に発散したような磁束分布になり、リーディングエッジでの磁束方向と斜め配向媒体の磁化容易軸方向がほぼ一致することによる効果と考えられる。

【0030】このように、本発明の磁気ヘッドとそれを用いた本発明の記録方法によって、従来より記録密度特性の優れた斜め配向媒体を用いて、往復路での記録密度特性に差をつけることなく、従来のビデオテープなどのような片道記録ではなく、オーディオカセットテープなどのような往復記録が可能となった。

【0031】なお、実施例では、測定磁気記録媒体は斜め配向媒体であったが、磁化容易軸方向を面内方向から膜厚方向に傾いているという点で、金属微粒子をベースフィルム上に蒸着して作製される蒸着型媒体など、磁化容易軸方向が膜厚方向に傾いている磁気記録媒体も同様であるので、前記磁気記録媒体においても実施することができる。また、安定した往復記録が可能となったことから、従来の2分の1のテープ量で同じ時間の記録を、

従来より記録密度特性の優れた磁気記録媒体を用いて行うことができる。

### 【0032】

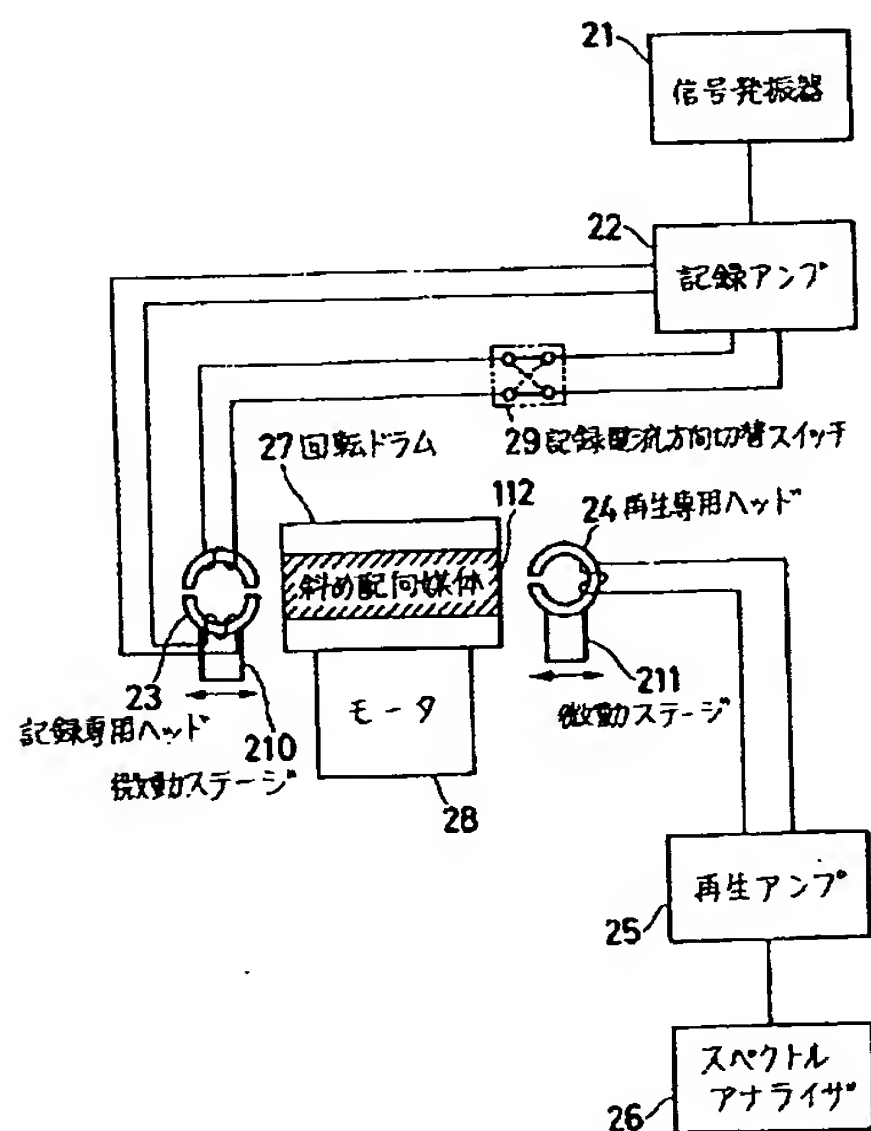
【発明の効果】上記説明したように、本発明は、巻線を施した半円状の磁気コア2つを、それぞれの磁気コア断面が向き合うように突き合わせた磁気ヘッドを用いて、斜め配向媒体や蒸着型媒体などの磁化容易軸方向が膜厚方向に傾いている磁気記録媒体に順方向で記録する場合、本発明の磁気ヘッドの一方の磁気コア内の磁束方向ともう一方の磁気コア内の磁束方向が一致するように、一方の磁気コアの巻線に流れる記録電流の方向を定め、前記磁気記録媒体に記録し、前記磁気記録媒体に逆方向で記録する場合、磁気コア内の一方の磁束方向ともう一方の磁気コア内の磁束方向が逆方向になるように、一方の磁気コアの巻線に流れる記録電流の方向を定め、前記磁気記録媒体に記録することによって、前記磁気記録媒体の往復路の記録密度特性に差をつけることなく、従来のビデオテープなどのような片道記録ではなく、オーディオカセットテープなどのような往復記録が可能である。

【0033】また、前記磁気記録媒体の往復記録が可能となったことから、従来の2分の1のテープ量で同じ時間の記録を、より記録密度特性の優れた磁気記録媒体を用いて行うことができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における磁気ヘッドの構造図と前記磁気ヘッドの発生磁束と斜め配向媒体との関係図

【図2】



である。

【図2】本発明の磁気ヘッドを用いた場合のドラムテストのブロック図である。

【図3】本発明の磁気ヘッドを用いた場合における往復路での斜め配向媒体の記録密度特性と、従来の磁気ヘッドを用いた場合の往復路での斜め配向媒体の記録密度特性の相対出力特性図である。

【図4】従来の塗布型媒体と磁気ヘッドの発生磁束との関係を示す図である。

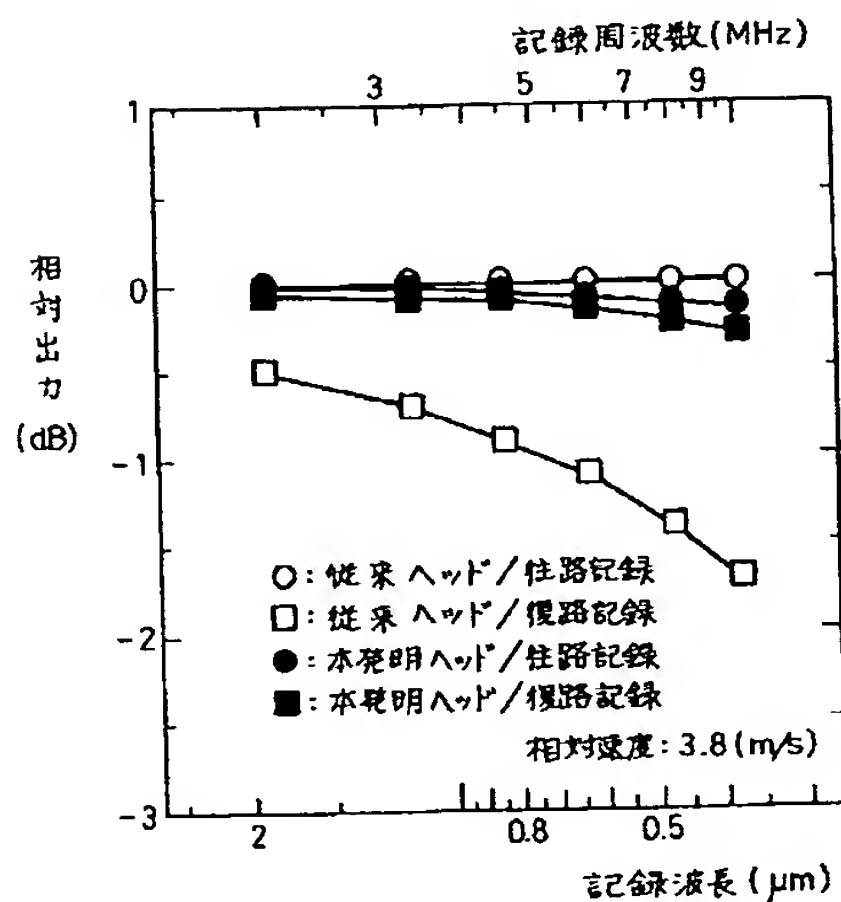
【図5】斜め配向媒体に順方向記録または逆方向記録する場合の従来の磁気ヘッドの発生磁束と斜め配向媒体との関係を示す図である。

【図6】従来の磁気ヘッドを用いた場合のドラムテストのブロック図である。

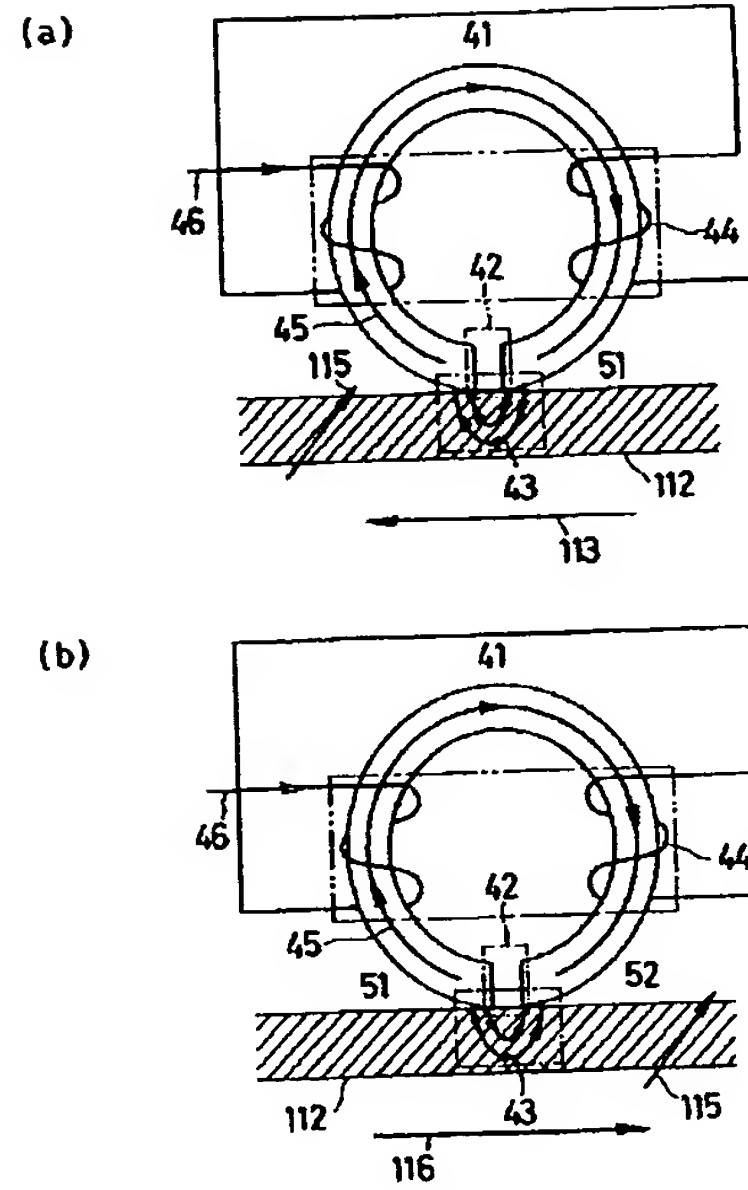
### 【符号の説明】

11…磁気ヘッド、12, 14…磁気コア、13, 15, 117…磁束方向、16…ギャップ、17…発生磁束、18, 19…巻線、21…信号発振器、22…記録アンプ、23…記録専用ヘッド、24…再生専用ヘッド、25…再生アンプ、26…スペクトルアナライザ、27…回転ドラム、28…モータ、29…記録電流方向切替スイッチ、110, 111, 118…記録電流方向、112…斜め配向媒体、113, 116…媒体進行方向、114…リーディングエッジ、115…磁化容易軸方向、210, 211…微動ステージ。

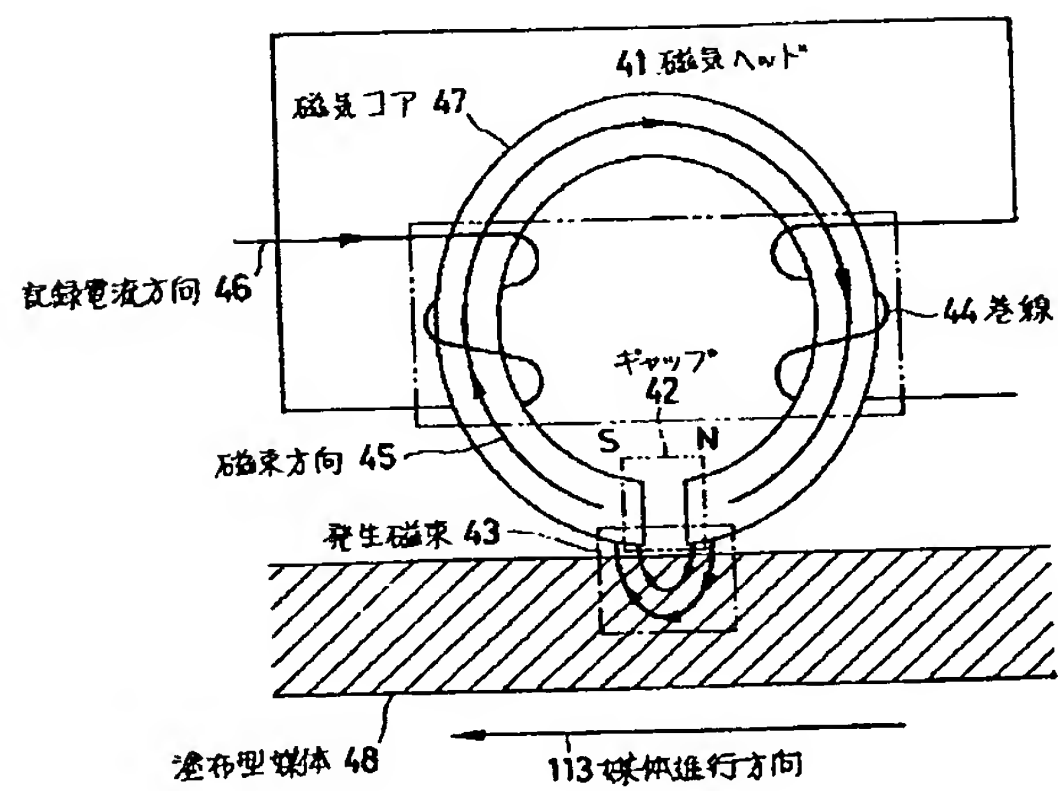
【図3】



【图5】



【図4】





【図6】

